

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-280694

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F17C 3/08

識別記号

庁内整理番号

6916-3E

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-79570

(22)出願日 平成4年(1992)4月1日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 天野 俊之

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社中央研究所内

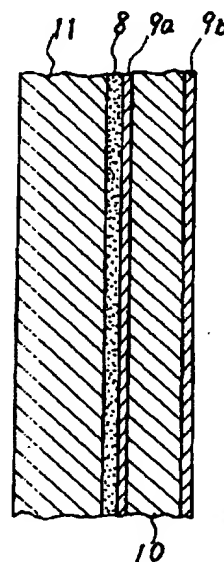
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 低熱放射極低温容器

(57)【要約】

【目的】 熱放射率の大きい母材面であっても安価で容易に低熱放射面とする。

【構成】 少なくとも一面に電気良導体金属9bを蒸着すると共に他面に金属9aを蒸着してなるポリエステル系フィルム10の他面を容器母材11の熱放射面に接着貼付した。



8: 接着剤

9a: 接着面となる蒸着層

9b: 熱放射面となる蒸着層

10: ポリエステル系フィルム

11: 容器母材

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一面に電気良導体金属を蒸着すると共に他面に金属を蒸着してなるポリエステル系フィルム他面を容器母材の熱放射面に接着貼付した低熱放射極低温容器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、超電導コイルなどを納める極低温容器（以下クライオスタットと記す）の高断熱化に係わり、特に熱放射量の低減化に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は一般的な極低温容器の構成を示す断面図であり、詳しくは例えば、刊行物（低温工学誌、V o 1. 26別冊（1991）P 65）に掲載されている。図において、1は例えばステンレススチール（SUS）や繊維強化プラスチック（FRP）等で形成された外容器、2は例えば銅やアルミニウム等で形成された熱シールド板、3は例えばSUSやFRP等で形成された内容容器、4は液体ヘリウム、5は超電導コイル、6は冷媒用サービスポート、7は真空層である。

【0003】 図3のように構成された極低温容器に関し、主として断熱技術について説明する。超電導機器を実用化するには高断熱性能が要求される。そのため超電導コイル5を納めるクライオスタットには種々の断熱技術が施されている。図3において超電導コイル5を超電導状態に維持するための冷媒が液体ヘリウム4であり、大気圧下で約-269℃の低温である。液体ヘリウム4はわずかの熱によっても蒸発し、例えば0.7W強の熱負荷で1時間あたり1リットルの液が蒸発する。液体ヘリウムの蒸発を引き起こす熱負荷には、熱伝導、熱対流、熱放射の3つの成分がある。この内、熱対流については超電導コイル5および液体ヘリウム4が収まる内容容器3部分の周囲を真空空間7にすることで、その影響を除去することができる。残りの2つの成分については完全除去が無理であることから、できる限り低減化を図られることになる。熱伝導は高温側と低温側をつないでいる構造材例えばサービスポート6を通じての熱侵入である。したがって熱伝導経路となる材料に熱伝導率の小さいものを使用し、しかも熱伝導距離を長くする工夫を施し対処している。一方、熱放射は高温面が射出する電磁波を低温面が吸収することによって生じる熱侵入である。従って、高温面の温度を下げる意味で中間に熱放射シールド板2を配置し、加えて各熱放射面の熱放射率をできる限り小さくすることで対処している。これらの技術は全ての超電導応用機器について実施されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のクライオスタットでは上述のような断熱対策が施されており動作しているが、熱放射に関して以下のような問題点があった。熱

放射対策の1つである熱放射率の低減化に対して、例えば熱放射シールド材2には電気伝導率の大きい銅あるいはアルミニウムを用いている。しかし、超電導コイル5や液体ヘリウム4を納めるコイル容器3には、工作性あるいは耐真空性の点からステンレスが利用されることが多い。また最近では、（ガラス）繊維強化プラスチック製のクライオスタットも増えている。しかし、これらの材料は銅やアルミニウムに比べ熱放射率が大きく、熱放射率の低減化に限界があった。ステンレスの場合には表面を銅メッキするなどして熱放射率の低減化を図ること

【0005】 本発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、熱放射率の大きい母材面であっても安価で容易に低熱放射面とすることができると低熱放射極低温容器を得ることを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る低熱放射極低温容器は、少なくとも一面に電気良導体金属を蒸着すると共に他面に金属を蒸着してなるポリエステル系フィルム他面を容器母材の熱放射面に接着貼付したものである。

## 【0007】

【作用】 このように構成された低熱放射極低温容器では、母材に対する接着性が良好で、貼付面がはがれる心配がなく、しかもどのような母材面であっても低熱放射面とすることが可能である。

## 【0008】

【実施例】 以下、この発明の一実施例による低熱放射極低温容器を図について説明する。図1はこの発明の一実施例による低熱放射極低温容器の1部を拡大して示す断面図である。図において、11は低熱放射面ではない例えばステンレスなどからなる母材であり、例えば外容器1の内壁面や内容容器3の外壁面や熱シールド板2などである。8は接着剤などの接着層、9aおよび9bは電気良導体金属例えばアルミニウムの蒸着層、10はポリエステル系樹脂製のフィルムである。

【0009】 このように構成された低熱放射極低温容器では、アルミニウム蒸着層9bが熱放射面として機能する。アルミニウム蒸着層9bは極めて高純度なアルミニウムで形成されており、通常のアルミニウム板材面より熱放射率は小さくなる。それを示したのが図2である。図2において横軸は熱放射面の温度、縦軸が熱放射率である。ガラス繊維強化プラスチックは熱放射率が極めて大きく、ステンレスも大きいことがわかる。銅やアルミニウムはかなり小さいが、アルミニウム蒸着面はそれ以上に小さく、熱放射面として優れていることがわかる。そしてもう一方のアルミニウム蒸着面9aは母材11との接着面として機能する。通常ポリエルデル系樹脂の表面は接着面として有効に機能しない。そのためアルミニ

ウム蒸着面9aを接着面として機能させるのである。接着剤としては、例えば共和電業社製の低温ひずみゲージ用接着剤UC27A、あるいは住友スリーエム社製のスプレーのり55などが適用できる。

【0010】なお、上記実施例では、蒸着用金属9a、9bとしてアルミニウムを用いたが、容器母材11の熱放射面に接着貼付する面9aにはアルミニウムのような電気良導体金属を蒸着しなくても他の金属であってもよい。また、低熱放射面として機能させる面9bについては上記アルミニウム以外に高価であるが熱放射率の高い

銀、金、白金などを用いてもよい。

【0011】また接着剤8についても低温環境、熱サイクル、振動などに対してはがれることのないものであれば上記実施例以外のものでもあってもよい。

【0012】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、少なくとも一面に電気良導体金属を蒸着すると共に他面に金属を蒸着してなるポリエステル系フィルムの他面を容器母材の熱放射面に接着貼付したので、熱放射率の大きい母材面であっても安価で容易に低熱放射面とすることが

できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例による低熱放射極低温容器の1部を拡大して示す断面図である。

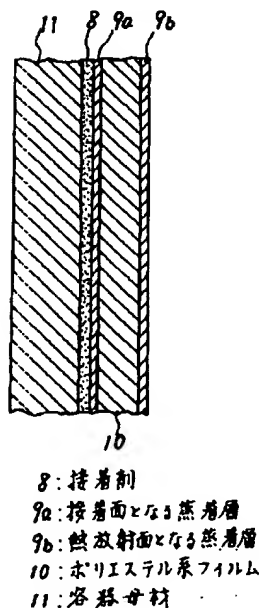
【図2】各種熱放射面の熱放射率を示す特性図である。

【図3】従来の極低温容器の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

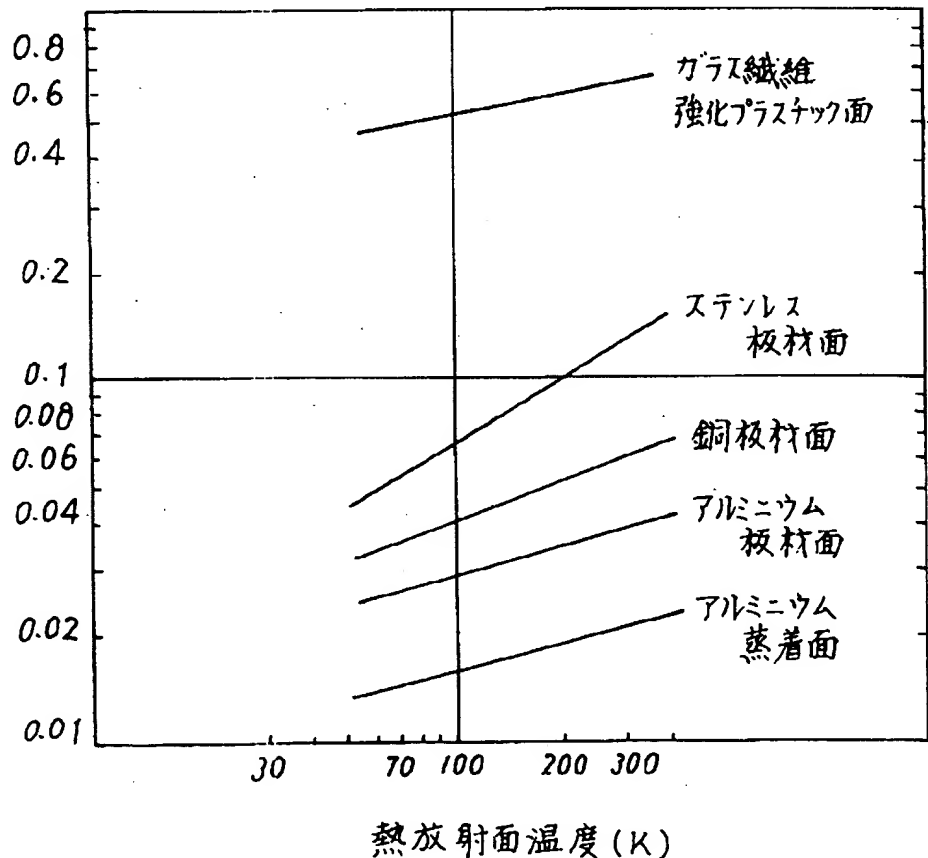
- 1 外容器
- 2 熱シールド板
- 3 内容器
- 4 液体ヘリウム
- 5 超電導コイル
- 6 冷媒用サービスポート
- 7 真空層
- 8 接着剤
- 9a 接着面となる蒸着層
- 9b 熱放射面となる蒸着層
- 10 ポリエステル系樹脂フィルム
- 11 容器母材

【図1】



熱放射率

【図2】



【図3】

